

PERANCANGAN ULANG PALU MINI PILE DRIVER

*Laporan ini diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan mencapai Sarjana (S-1)
Program Studi Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung*

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Muhamad Syarif Hidayat (133030132)



**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

PERANCANGAN ULANG PALU *MINI PILE DRIVER*
TUGAS AKHIR



Nama : Muhamad Syarif Hidayat
NRP : 133030132

Dosen Pembimbing I

(Ir. Toto Supriyono, MT)

Dosen Pembimbing II

(Ir. Bukti Tarigan, MT)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	1
1.3 Tujuan.....	1
1.4 Batasan Masalah.....	1
1.5 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II DASAR TEORI.....	3
2.1 <i>Mini Pile Driver</i>	3
2.2 Prinsip Kerja <i>Hydraulic hammer</i>	4
2.3 Pemilihan Material	5
2.4 Klasifikasi Material	6
2.5 Sifat Material logam.....	7
2.5.1 Sifat Mekanik.....	7
2.5.2 Sifat Fisik.....	8
2.5.3 Sifat Teknologi	8
2.5.4 Sifat Kimia.....	8
2.6 Kekuatan Material	8
2.6.1 Tegangan (σ).....	9
2.6.2 Regangan	9
2.6.3 Modulus Elastisitas (<i>Modulus Young</i>).....	10
2.6.4 Perbandingan Poisson (<i>Poisson Ratio</i>).....	10
2.7 Pembebanan Material	12
2.7.1 Beban statik	12
2.7.2 Beban Dinamik	13
2.8 Kriteria Luluh	14
2.8.1 Kriteria Luluh Tresca.....	15
2.8.2 Kriteria Luluh Von Mises	15
2.8.3 Perbedaan Antara Kriteria Luluh Tresca Dengan Kriteria Von Mises.....	15
2.9 <i>Engineering Design</i>	16

2.9.1 Proses Perancangan Teknik	17
2.9.2 <i>Case Study</i> (Perancangan Mesin)	19
2.9.3 <i>Standard</i> dan <i>Code</i> Perancangan	21
2.10 <i>Finite Elemen Method (FEM)</i>	22
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	24
3.1 Diagram alir.....	24
3.2 Metodologi Perancangan	25
3.3 Desain Palu <i>Mini Pile Driver</i>	26
3.4 Tahapan Perancangan	28
3.5 Estimasi Biaya	29
3.6 Pengenalan Program Solidworks.....	29
3.6.1 Pembuatan Model Baru	30
3.6.2 Menginput Data Material Palu	34
3.6.3 Analisa Palu <i>Mini Pile</i>	35
BAB IV PERANCANGAN.....	45
4.1 Perancangan Palu <i>Mini Pile Driver</i>	45
4.2 Penentuan material	45
4.3 Pemilihan Desain	46
4.3.1 Desain Awal Dengan Material AISI 1547	46
4.3.2 Desain Awal Dengan Material AISI 4340	49
4.3.3 Desain Alternatif 3 (tiga) Dengan AISI 4340	51
4.3.4 Desain Alternatif 5 (Lima) Dengan Material AISI 4340	54
4.4 Hasil percobaan Simulasi	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60

ABSTRAK

Mini pile Driver merupakan alat pancang tiang yang ukurannya lebih kecil dari alat pancang lainnya, pada *mini pile driver* terdapat palu yang terpasang pada *head pile driver* yang berfungsi untuk memancang sebuah tiang pancang agar dapat berdiri tegak. Palu tersebut digerakkan dengan menggunakan motor *hydraulic* yang terpasang pada *head mini pile driver*. Kendala yang terjadi dalam proses pemasangan tiang pancang yaitu palu sering patah meskipun baru mendirikan 2-3 tiang pancang saja. Kegiatan ini adalah merancang palu *mini pile driver* agar diperoleh palu yang handal, kuat dan dapat digunakan untuk proses perancangan tiang pancang dalam jumlah yang banyak. Dalam perancangan palu ini telah dibuat 6 (enam) desain palu yang berbeda menggunakan *software* solidworks dengan material yang digunakan yaitu AISI 4340. Setelah melakukan simulasi pembebanan statis dan dinamis didapatkan hasil desain yang dipilih untuk desain palu yaitu desain alternatif ke-3 dan ke-5. Untuk simulasi beban statik pada desain alternatif ke-3 didapatkan tegangan maksimum sebesar 106,52 MPa, nilai faktor keamanan minimum sebesar 6,57 dan tegangan maksimum beban dinamik sebesar 123,40 MPa. Untuk desain alternatif ke-5 didapatkan tegangan maksimum beban statik sebesar 97,57 MPa, nilai faktor keamanan minimum sebesar 7,17 dan tegangan maksimum beban dinamik sebesar 109,30 MPa yang masing-masing desain tersebut diberikan beban 200 bar (20 MPa). Sebaiknya dalam pembuatan palu material yang digunakan yaitu Mangan *steel* (*high alloy steel*).

Kata kunci: *Mini Pile Driver*, Palu, Analisa Perancangan Palu



ABSTRACT

Mini pile driver is a pile tool that's smaller than other pile tool. mini pile driver has a hammer that is installed on the mini pile driver head which is served to pile a pole so it can stand up right. The hammer is driven by using a hydraulic motor installed in the head of the mini pile driver. Obstacles that occur in the process of installing a pile is often broken even though only 2-3 pile have been established. This activities is to design a mini pile driver hammer to get a reliable, strong hammer and can be used for designing piles in large quantities. In designing this hammer, 6 (six) different hammer designs were made using software solidworks, the material used was AISI 4340. After performing static and dynamic loading simulations the suitable designing for hammer design were found, the 3rd alternative design and the 5th alternative design For load static simulation on the 3rd alternative design, the maximum voltage is 106,52 MPa, the minimum safety factor is 6,57 and the maximum load dynamic voltage is 123,40 MPa. For the 5th alternative design, the maximum load static voltage is 97,57 MPa, the minimum safety factor value is 7.17 and the maximum load dynamic voltage is 109,30 MPa that each design is given a load of 200 bars (20 MPa). Preferably in the manufacture of hammer material used is Manganese steel (high alloy steel).

Keywords : Mini pile driver, hammer, hammer design analysis.



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mini pile Driver merupakan alat pancang tiang yang ukurannya lebih kecil dari tiang pancang lainnya, pada *mini pile driver* terdapat palu yang terpasang pada *head pile driver* yang berfungsi untuk memancang sebuah tiang pancang agar dapat berdiri tegak. Palu tersebut digerakkan dengan menggunakan motor *hydraulic* yang terpasang pada *head mini pile Driver*.

Dalam proses pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Surya memerlukan ruangan terbuka sebagai tempat menyimpan solar module agar terpapar langsung oleh energi matahari. Solar module diletakkan pada tiang penopang yang telah didirikan dengan menggunakan *mini pile driver*. Namun setelah dipakai beberapa kali mendirikan tiang palu tersebut patah.

Untuk mengoptimisasi produk akan dilakukan desain baru dengan metode elemen hingga (MEH) serta dibantu perhitungan manual supaya dapat meminimalisir tegangan yang terjadi pada palu.

1.2 Identifikasi Masalah

PLTS merupakan pembangkit listrik yang memanfaatkan energi matahari sebagai sumber utama listrik. Untuk membangun PLTS skala besar membutuhkan tempat yang luas dan terbuka yang akan dijadikan sebagai tempat menyimpan solar module. Solar module dipasang pada sebuah tiang yang didirikan dengan menggunakan *mini pile Driver*. Namun terdapat kendala pada proses pemasangan tiang solar module dikarenakan palu yang berada pada *mini pile driver* sering patah meskipun baru mendirikan 2-3 tiang saja. Palu pada *mini pile driver* perlu dirancang ulang supaya mempunyai kekuatan yang tinggi serta umur pakai yang lama supaya proses pembangunan PLTS tidak mengalami hambatan pada saat proses pemancangan tiang pancang.

1.3 Tujuan

Tujuan Dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Merancang ulang “Palu *Mini Pile Driver*”.
2. Memilih material yang cocok untuk palu.
3. Menganalisa tegangan pada palu dengan menggunakan *Software* metode elemen hingga (MEH).

1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan yang akan dibahas adalah:

1. Tahapan-tahapan perancangan ulang pada “Palu *Mini Pile Driver*”.
2. Melakukan pengujian dengan menggunakan *software*.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan kegiatan Tugas Akhir ini disajikan melalui beberapa bab dan sub bab dengan tujuan untuk mempermudah penuangan ide dan proses pemeriksaan. Secara umum berikut sistematika penulisannya:

1. Bagian awal

Terdiri dari judul, lembar pengesahan, kata pengantar, daftar isi, dan daftar gambar.

2. Bagian utama

Bagian ini terdiri dari 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, serta sistematika penulisan.

BAB II DASAR TEORI

Pada bab ini berisi tentang teori-teori yang menjadi dasar pemasalahan yang akan dibahas sebagai referensi dalam pemecahan masalah.

BAB III METODOLOGI PERANCANGAN

Bab ini berisi penjelasan tentang diagram alir, tahapan perancangan dan desain

BAB IV PERANCANGAN

Bab ini berisi penjelasan Analisa rancangan, pada tahapan ini berisikan menentukan model palu, menentukan material.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisikan hasil semua dari perancangan sebelumnya dan memberikan saran untuk ke depannya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR PUSTAKA

- Ashby Michael F, "Material selection in mechanical design", Butterworth-heinemann, 1999, p.8 - p.31
- Gere M James, Timoshenko P. Stephen, "Mekanika Bahan Jilid 1" Erlangga, Jakarta, 2007, p.1- p.32 & p.126 – p.127
- Harahap Gandi, "Perencanaan Teknik Mesin", Erlangga, Jakarta, 2006, p.4 – p.349
- <http://dokumen.tips/documents/material-dan-proses-elemen-mesin.html> data diunduh pada tanggal 26 February 2018 jam 21.32
- Mhd. Daud Pinem, " Mekanika Kekuatan Material Lanjut", Rekayasa Sains, Bandung, 2010, p.1- p.11 & p.221 – p.243
- Sato Takesi G, H. Sugiarto N, "Menggambar Mesin Menurut Standar ISO", Jakarta, 1996, p.107 – p.172
- Sonawan Heri, "Mekanika Teknik", Alfabeta, Bandung, 2003, p.5 – p.44

